

51

Int. Cl.: E 01 g

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



52

Deutsche Kl.: 19 f, 3/04

10

11

# Offenlegungsschrift 1 658 736

21

Aktenzeichen: P 16 58 736.3 (H 63717)

22

Anmeldetag: 26. August 1967

43

Offenlegungstag: 5. November 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Steuereinrichtung für eine Untertunnelungsmaschine

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Hughes Tool Company, Houston, Tex. (V. St. A.)

Vertreter: Boehmert, Dr.-Ing. K.; Boehmert, Dipl.-Ing. A.;  
Patentanwälte, 2800 Bremen

72

Als Erfinder benannt: Newman, Elmer Freeman;  
Parker, William Harold; Dallas, Tex. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 29. 8. 1969

DT 1 658 736

1658736

**PATENTANWÄLTE**  
**DR. ING. KARL BOEHMERT · DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT**  
28 BREMEN, FELDSTRASSE 24 · FERNRUF (04 21) 491760

Aktenzeichen: **Neuanmeldung**

Postscheckkonto: Hamburg 126083  
Bankkonto: Bremer Bank, Bremen, Kto. 1001449

Name d. Anm.: **HUGHES TOOL COMPANY**

Mein Zeichen: **H 894**

28 Bremen, den **25. August 1967**

**HUGHES TOOL COMPANY, Houston, Texas (V. St. A.)**

-----  
**Steuereinrichtung für eine Untertunnelungsmaschine**  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf Erdbewegungsmaschinen u. dgl. und ist insbesondere auf eine Untertunnelungsmaschine und deren genaue Steuerung gerichtet, wobei diese Steuerung derart beschaffen sein soll, daß die Maschine im Arbeitseinsatz in einer vorbestimmten Arbeitsbahn geführt wird.

Die Erfindung bezweckt die Schaffung von seitlich verstellbaren Führungen, die zur verschiebbaren Halterung einer in Längsrichtung verfahrbaren Bohrkopfanzordnung dienen und durch deren relative Seitenverstellung eine genaue Steuerung bzw. Hochsteuerung derjenigen Arbeits-

009846/0631

richtung möglich ist, in der die Erdaushebungen vorgenommen werden sollen.

Des weiteren soll mit der Erfindung eine Bohrkopfhalterung mit einem hohlen Hauptrahmen geschaffen werden, welcher mit Gleitsitz teleskopartig verschiebbar auf einem Innenrahmen sitzt, wobei eine ortsfeste Einstellung relativ zur Tunnelwand möglich ist. Der eine Rahmen ist dabei mit Gleitlagerung auf in Längsrichtung im Abstand voneinander befindlichen Führungsschuhen angebracht, die ihrerseits vom anderen Rahmen gehalten werden, so daß durch eine in Querrichtung vorgenommene Schuhverstellung die Stellung des Bohrkopfes von der jeweils vorher gegebenen Einstellung sowohl im Winkel als auch nach der Seite verändert werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sollen die Rahmengleitschuhe derart verstellbar bzw. verschiebbar sein, daß bestimmte Schuhe auf einer in einer seitlichen Richtung zu den Rahmen verlaufenden Bewegungsbahn verfahren<sup>bar</sup> sind, während andere Schuhe auf einer zu der ersten Bewegungsbahn im Winkel verlaufenden Bewegungsbahn verfahren werden können. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Bohrkopf durch die relativen Rahmenbewegungen praktisch in jeder beliebigen seitlichen Richtung eingestellt bzw. nachgestellt werden kann.

- 3 -

8736

Weiter sollen nach der Erfindung die Gleitschuhe in Form von einander paarweise gegenüber angeordneten und miteinander verbundenen Schuhen angebracht sein, so daß sie gleichlaufend in ein und derselben Richtung verstellbar sind; infolgedessen werden also die jeweils paarweise miteinander verbundenen Schuhe stets miteinander bewegt, so daß ihre Lagerflächen jeweils in einem gleichbleibenden Abstand zueinander und in gleitender Berührung mit den gegenüber befindlichen Teilen eines relativ dazu in Längsrichtung verfahrbaren Rahmens bleiben.

Diese und weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung seien nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.  
Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Untertunnelungsmaschine, deren äußerer Rahmen in Bezug auf einen Innenrahmen zurückgezogen ist und bei der einige Teile zur besseren Veranschaulichung weggelassen wurden;
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie 2-2 der Figur 1;
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie 3-3 der Figur 1; unter Darstellung der den Innenrahmen tragenden

009845/0531

BAD ORIGINAL

Hauptstützen sowie der am Außenrahmen vorgesehenen Hilfsstützen;

- Fig. 4 eine Seitenansicht ähnlich der Figur 1, die sich jedoch von dieser inscfern unterscheidet, als hier der Außenrahmen nach vorne geschoben ist;
- Fig. 5 eine in vergrößerter Darstellung wiedergegebene Teilseitenansicht eines Satzes von steuerbaren Verbindungsgliedern und zur Halterung dienenden Führungsschuhen, die am Innenrahmen gehalten sind und zum Außenrahmen in einer Wirkverbindung stehen;
- Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie 6-6 der Figur 5;
- Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie 7-7 der Figur 5;
- und
- Fig. 8 eine vereinfachte schematische Darstellung der vorne und rückwärts an Rahmen vorgesehenen Verbindungsmechanismen.

Bei dem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die erfindungsgemäße Untertunnelungsmaschine insgesamt eine Länge von annähernd 22,30 m. Mit einer solchen Maschine kann der Grund so untertunnelt werden, daß Durchgänge mit einem Durchmesser von etwa 7 m entstehen. Der nach vorne gerichtete Bohrkopf 1 ist drehbar an der Vorderseite eines in Längsrich-

tung verschiebbaren kastenförmigen Außenrahmens 2 angebracht, welcher seinerseits einen kleineren kastenförmigen Rahmen 3 teleskopartig verschiebbar umschließt. Die Seiten der jeweils im Schnitt quadratisch ausgebildeten Rahmen bestehen jeweils aus in Querrichtung im Abstand voneinander angeordneten, in Längsrichtung verlaufenden Trägern mit entsprechenden Querverstrebungen.

Die nach innen gerichteten Teile der Längsträger des Außenrahmens 2 sind an entsprechenden Stellen mit glattflächigen und gehärteten Abriebplatten 4 (siehe Figuren 5, 6 und 7) belegt; diese dienen zur Lastübertragung und zur Gleitlagerung auf den jeweils vorne und rückwärts vorgesehenen Sätzen von Führungsschuhen 5, welche ihrerseits verstellbar am Innenrahmen 3 gehalten sind und welche eine Steuerung der Tunnelgrabungsrichtung ermöglichen, wie nachstehend noch im einzelnen erläutert wird. Eine Reihe von gemeinsam zu betätigenden mit Strömungsmittel arbeitenden Druckkraftmotoren 6-6, die aus einem Zylinder mit Kolben bestehen, ist schwenkbar mit in Längsrichtung im Abstand voneinander am Innen- bzw. Außenrahmen vorge-<sup>/am</sup>sehenen Winkelhalterungen 7 bzw. 8 verbunden und dient zur Steuerung der relativen Gleitbewegung der Rahmen und des am Bohrkopf 1 wirksam werdenden Arbeitsdruckes.

Für den Drehantrieb des Bohrkopfes 1 ist eine Gruppe von fünf Elektromotoren 9-9 vorgesehen, die am Außenrahmen angebracht sind. Die Antriebsverbindung dieser Motoren wird dabei jeweils durch eine Magnetkupplung 10 und ein Schaltgetriebe 11 mit einem Zahnradkranz 12 am Bohrkopf 1 hergestellt. Gleichzeitig mit dem Bohrkopf werden auch entsprechende Kübel od. dgl. in eine Umdrehungsbewegung versetzt, die zur Aufnahme des durch den Bohrkopf gelockerten und ausgehobenen Erdreiches dienen und dieses jeweils am höchsten Punkte der von ihnen durchlaufenen Bewegungsbahn auf ein endloses Förderband 13 entleeren. Dieses letztere erstreckt sich oberhalb der Maschine bis zu deren rückwärtigem Ende. Von dort aus wird der Aushub dann auf bzw. in beliebige andere Förder- oder Transportmittel umgeleert. Im Zuge eines Bohrvorganges wird Ventilationsluft vom Inneren der Bohrung um den Umfang des Bohrkopfes 1 herum derart abgezogen, daß sie die Bohrfläche umfließt. Dann wird sie zusammen mit etwa von ihr mitgeführten Staub- und Schmutzteilen durch Leitungen 14 abgesaugt, welche nach rückwärts zu einer entsprechenden Scheidevorrichtung mit einer Saugpumpe führen.

Während des eigentlichen Bohrvorganges ist der innere Maschinenrahmen an der Tunnelwandung durch einen jeweils vorne und rückwärts vorgesehenen Satz von vier nach außen fahrbaren Stützenanordnungen verankert, die

58736

- 7 -

jeweils in einem Winkel von  $90^{\circ}$  zueinander angeordnet sind. Die einzelnen Stützen bestehen dabei jeweils aus einem Druckschuh 15, welcher seinerseits drehbar am äußeren Ende eines Schwenkarmes 16 gehalten ist. Das innere Ende des Schwenkarmes 16 ist am Innenrahmen 3 zusammen mit einem strömungsmittelbetätigten Kolbenmotor 17 angelenkt; der Kolben dieses Motors ist mit dem Schuh durch eine Scharnierverbindung verbunden, während der Zylinder über ein Scharnier am Innenrahmen befestigt ist. Normalerweise nicht wirksam werdende Hilfsstützvorrichtungen sind in der Weise am Außenrahmen angebracht, daß vorne und rückwärts jeweils ein Satz von zwei nach unten in einem Winkel auseinanderstrebenden Stützvorrichtungen vorgesehen ist, die, wie die Figur 3 veranschaulicht, jeweils einen aus Kolben und Zylinder bestehenden Motor 18 aufweisen und am Ende mit Stützschuhen 19 versehen sind, welche an der Tunnelwandung zur Anlage bringbar sind. Nach Beendigung eines nach vorwärts gerichteten Bohrganges des Außenrahmens 1 werden die Hilfsschuhe 19 zum Abstützen der Maschine gegen die Tunnelwand gefahren und anschließend die Hauptstützschuhe 15 zurückgezogen. Dann werden die Schubmotoren 6 betätigt, so daß sie den Innenrahmen 3 in eine neue Bohrstellung nach vorne ziehen. Sobald diese erreicht ist, werden die Hauptstützen wieder

009845/0531



- 8 -

1658736

ausgefahren und damit die Maschine wiederum verankert, während die Hilfsstützen wieder eingezogen werden.

Die Betätigung und Arbeitsweise der einzelnen Maschinenteile wird durch entsprechende Regelventile und Schalter gesteuert, die sich innerhalb einer geschlossenen Kabine 20 an einem Schaltpult befinden. Diese Schaltkabine 20 ist dabei an einer Seite des Außenrahmens 2 aufgehängt und befestigt. Sie enthält unter anderem einen Bildschirm, auf dem der Maschinist die Maschinenstellung anhand von Signalen überwachen kann, welche wahlweise von einem der beiden in Längsrichtung im Abstand voneinander angebrachten Targets 21-21 am Außenrahmen übertragen werden. Diese Targets 21 dienen zur Aufnahme eines kohärenten Lichtstrahles, welcher von einem Gas-Laser entlang einer Bahn projiziert wird, die vorher zu dem gewünschten Tunnelverlauf parallel eingestellt wurde. Solange sich die Maschine auf dem richtigen Kurs befindet, sind die Lichtstrahlbilder auf beiden Targets zentriert. Jede Abweichung vom Mittelpunkt zeigt dem Maschinisten an, daß der Bohrkopf nachgesteuert werden muß. Diese Steuerung wird durch wahlweise seitliche Verschiebung in horizontaler oder vertikaler Richtung

009845/0531

ORIGINAL INSPECTED

entweder an einem oder an beiden Enden des in Längsrichtung verschiebbaren Außenrahmens relativ zum verankerten und deshalb feststehenden Innenrahmen vorgenommen. Der Außenrahmen kann in Bezug auf den verankerten Innenrahmen in allen seitlichen Richtungen verschoben und derart nachgestellt werden, daß die Längsachsen der beiden Rahmen entweder parallel oder in einem schrägen Winkel zueinander verlaufen, je nachdem wie es notwendig ist, um den Bohrkopf der Maschine auf dem vorherbestimmten Tunnelkurs zu führen und zu zentrieren, wie er durch das Auftreffen der Lichtstrahlen auf den Targets 21-21 angezeigt wird.

Die relative Rahmenstellung wird dadurch gesteuert, daß wahlweise die verschiedenen Gleitlagerschuhe 5 des vorderen und des rückwärtigen Satzes entsprechend verstellt werden. Jeder einzelne Satz weist dabei zwei Gruppen von vier miteinander verbundenen und gleichlaufend verstellbaren Schuhen auf, von denen die eine Gruppe in senkrechter Richtung und die andere zum jeweiligen Satz gehörige Gruppe in wagerechter Richtung verschiebbar ist. Die Stellschuhe jeder Gruppe wirken als eine Einheit und jede Gruppe läßt sich von der ihr jeweils im Winkel zugeordneten Gruppe unabhängig verschieben. Da die einzelnen Gruppen der miteinander verbundenen Gleitlagerschuhe einander gleich ausgebildet

009845/0531

BAD ORIGINAL

sind, gilt die nachfolgende ins einzelne gehende Beschreibung einer solchen Gruppe für sämtliche Gruppen.

Vorzugsweise wird eine Gruppe von vier miteinander verbundenen Lagerschuhen vorgesehen, um einen Schuh 5 zur gleitenden Berührung mit einer abriebfesten glatten Belagplatte 4 jeweils im Bereich der Ecken des im Schnitt quadratischen Außenrahmens 2 zu bringen, damit ein wirksamer Widerstand gegen das Drehmoment um die Längsachsen der Rahmen gegeben ist. Wie die Figur 6 zeigt, sind also zwei in Querrichtung im Abstand voneinander angeordnete Lagerschuhe 5-5 nach oben gerichtet und befinden sich jeweils mit einem der beiden unteren und nach unten gerichteten Schuhe in Ausrichtung. Die Figur 7 veranschaulicht in ähnlicher Weise zwei einander entgegengesetzt nach außen gerichtete Schuhe 5 in der Nähe der oberen Ecken des Außenrahmens und zwei einander entgegengesetzt nach außen gerichtete Schuhe in der Nähe der unteren Ecken des Außenrahmens. Die Schuhe sind jeweils durch Scharniere auf einer Querachse mit dem jeweils nächstliegenden Ende eines Schwunghhebels 22 verbunden, welcher seinerseits wiederum an Innenrahmen angelenkt ist. Außerdem sind die einander entgegengesetzten und senkrecht miteinander ausgerichteten Schuhe der Figur 6 und die einander ebenfalls entgegengesetzten und senkrecht miteinander ausgerich-

009845/0531

BAD ORIGINAL

teten Schuhe der Figur 6 und die einander ebenfalls entgegengesetzten und wagerecht miteinander ausgerichteten Schuhe der Figur 7 durch Verbindungsstangen 23 derart miteinander verbunden, daß sie sich gemeinsam entweder in senkrechter Richtung wie in Figur 6 oder in waagerechter Richtung wie in Figur 7 bewegen. Bei den oberen Lagerschuhen der senkrecht verstellbaren Gruppe und den Schuhen auf einer Seite der waagerecht verstellbaren Gruppe sind die Schwinghebel 22 auf querverlaufende Schwung- oder Drehmomentübertragungs- wellen 24 aufgekeilt oder in anderer Weise mit diesen verbunden; diese Wellen 24 sind ihrerseits drehbar am Innenrahmen angelenkt und es ist an ihnen jeweils ein nach innen gerichteter Hebel 25 befestigt, dessen inneres Ende mit einem strömungsmittelbetätigten Kolbenmotor 26 verbunden ist. Der Motor 26 ist am Innenrahmen 3 montiert, wie dies die Figur 5 am deutlichsten zeigt. Die Aufgabe dieser Motoren 26 besteht darin, die Einstellungen der einzelnen Gruppen von miteinander verbundenen Schuhen und damit des Außenrahmens und des Bohrkopfes entsprechend zu verstellen und die jeweils richtige Stellung aufrechtzuerhalten. Zum Ausgleich der in senkrechter Richtung auf die jeweils obersten Schuhe der vorderen und der rückwärtigen Lagersätze einwirkenden schweren Belastung sind zusätzliche Strömungsmittelmotoren 27 vorgesehen, die senkrecht zwischen dem Innenrahmen und den senkrechten Verbindungsstangen 23 angeordnet sind.

009845/0531

Die die Last aufnehmenden Motoren 27 und 26 des rückwärtigen Satzes der in senkrechter Richtung verstellbaren Schuhe werden durch die gleichen Steuerventileinrichtungen betätigt; in ähnlicher Weise erfolgt auch die Betätigung der in senkrechter Richtung belasteten Motoren des vorderen Schuhsatzes durch ein Strömungsmittel, das von einem gemeinsamen Steuerventil her zugeleitet wird.

Aus der vorstehenden Beschreibung wird deutlich, daß während der Drehbewegung des Bohrkopfes und des Vorschubes auf dem verschiebbar gelagerten Außenrahmen 2 ein genau gesteuerter Bohrvorgang möglich ist und daß die in senkrechter und waagerechter Richtung bewegbaren Lagerschuhe 5 der in Längsrichtung im Abstand voneinander angeordneten Sätze zur Steuerung des Bohrkopfes auf dem vorgegebenen Tunnelkurs beliebig in der Weise verfahren werden können, daß damit die Stellung des Außenrahmens in jeder Richtung radial zur Tunnelachse an einem oder an beiden Enden der Maschine veränderbar ist, wobei auch unterschiedliche Abstände eingestellt werden können. Somit kann die Relativlage der Längsmittellinie des Außenrahmens zwischen einem coaxialen oder einem in jeder beliebigen radialen Richtung versetzten Verlauf variieren und dabei zur Längsmittellinie des feststehenden Innenrahmens entweder parallel oder schräg verlaufen.

658736

. 13 .

### A n s p r ü c h e

\*\*\*\*\*

1. Untertunnelungsmaschine, gekennzeichnet durch zwei in Längsrichtung relativ zueinander bewegliche, ineinander angeordnete Rahmen (2, 3), einen an einem dieser Rahmen gelagerten angetriebenen Bohrkopf (1), durch in Längsrichtung im Abstand voneinander angeordnete und unabhängig voneinander verstellbare Lagervorrichtungen (4, 5), welche derart zwischen den Rahmen (2, 3) angebracht sind, daß ein entsprechender Platz für ihre relative Längs- und ihre relative Seitenverstellung vorhanden ist, so daß einer (2) der Rahmen zur Steuerung des Bohrvorganges des Bohrkopfes nachstellbar ist und durch Erdabstützungsvorrichtungen (15), durch welche der Außenrahmen (3) während eines Bohrvorganges an der Tunnelwand abstützbar ist.

009845/0531

1658736

- 2 -

14

2. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Vorrichtungen (22 bis 26), mit deren Hilfe die Lagervorrichtungen (5) jeweils zur seitlichen Nachstellung der Rahmen (2, 3) relativ zueinander ausfahrbar und einziehbar sind, wobei zur relativen Längsverschiebung eine den in Längsrichtung wirksam werdenden Schub übertragende Verbindung (6, 7, 8) an den beiden Rahmen (2, 3) vorgesehen ist.

3. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch an dem einen Rahmen (2) angebrachte verfahrbare Stützvorrichtungen (18, 19), die bei Längsverschiebung des einen Rahmens durch die schubübertragende Verbindung (6, 7, 8) die Funktion der Erdabstützungsvorrichtungen (15) übernehmen und die Maschinenlast abstützen.

4. Untertunnelungsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, gekennzeichnet durch strömungsmittelbetätigten Motoren (26, 18), welche jeweils mit den Erdabstützungsvorrichtungen (15) und den Stützvorrichtungen (19) derart verbunden sind, daß diese ausgefahren, am Erdreich zur Anlage gebracht und von diesem wieder zurückgefahren werden können.

009845/0531

1058736

- 3 -

15

5. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei teleskopartig ineinander verschiebbare Rahmen (2, 3) im Schnitt jeweils derart vieleckig ausgebildet sind, daß sie zwei in senkrechter Richtung im Abstand voneinander liegende Seiten und zwei in waagerechter Richtung im Abstand voneinander befindliche Seiten aufweisen und die einander ähnlich verlaufenden Seitenteile der Rahmen (2, 3) nebeneinander liegen, daß in Längsrichtung im Abstand voneinander angeordnete Sätze von Lagerschuhen (5) mit den Seiten eines Rahmens in gleitender Berührung stehen, wobei diese Seiten sich jeweils mit einem Schuh jedes Satzes in gleitender Berührung befinden, daß zwei Schwungwellen (24) drehbar im Außenrahmen (3) gehalten und jeweils mit im Abstand voneinander angeordneten Hebelarmen (22) versehen sind, welche in Schwenkverbindung mit denjenigen Schuhen (5) stehen, die an den im Abstand voneinander befindlichen Seiten des einen Rahmens (2) anliegen, so daß eine Welle eine Verbindung zwischen zwei senkrecht im Abstand voneinander befindlichen Schuhen, und die andere Welle eine Verbindung zwischen zwei waagerecht im Abstand voneinander befindlichen Schuhen herstellt und daß die Wellen (24) durch Antriebsmittel (26) einstellbar und durch ein Drehmoment die Rahmen an einem oder beiden der in Längsrichtung im Abstand voneinander befindli-

009845/0531



1658736

- K -

16

chen Schuhsätzen (5) wahlweise in horizontaler und vertikaler Richtung verschiebbar sind.

6. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine verstellbare Kupplung (23), welche die Schuhe (5) miteinander und mit dem anderen Rahmen verbindet, durch an der Kupplung wirksam werdende Antriebsmittel (27), welche die Schuhe (5) in eine gleichlaufende Bewegung versetzen und damit den Rahmen, an dem der Bohrkopf (1) angebracht ist, derart verschieben, daß er seitlich relativ zur Tunnelwand eingestellt wird, und durch Schubvorrichtungen (6, 7, 8), welche die Rahmen (2, 3) miteinander verbinden und deren relative Längsverschiebung vornehmen.

7. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen vorderen und einen rückwärtigen Satz Lagerschuhe (5), welche an dem einen Rahmen (3) gehalten sind und an dem anderen Rahmen (2) in Längsrichtung gleitend anliegen, wobei die Schuhe jedes Satzes zwei in entgegengesetzter Richtung angeordnete Schuhe aufweisen, welche seitlich von den Rahmen in einer Richtung verstellbar sind, sowie zwei weitere, ebenfalls entgegengesetzt zueinander angeordnete Schuhe, welche zur Bewegung des ersten Schuh-Paares seitlich in einem Winkel verstellbar sind, und wobei zwei einander jeweils paarweise zuge-

009845/0531

58736

- 5 -

74

ordnete Schuhe (5) derart durch Vorrichtungen (22 bis 26) miteinander verbunden sind, daß sie eine seitliche Bewegung wahlweise als Einheit durchführen und damit eine Führung für den Längsbohrweg des Außenrahmens bilden, während zwischen dem Rahmen eine Schubverbindung (6, 7, 8) zur Steuerung der relativen Längsverschiebung derselben vorgesehen ist.

8. Untertunnelungsmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einander paarweise zugeordneten Schuhe (5) jeweils durch eine Welle (24) miteinander verbunden sind, die drehbar auf einer Achse gelagert ist, welche zur Richtung der seitlichen Schuhverschiebung senkrecht liegt und im Bereich dieser beiden Schuhe in Hebelarme (22) ausläuft, welche mit den benachbarten Schuhen (5) schwenkbar verbunden ist, und daß mit der Welle eine Antriebsvorrichtung (26) verbunden ist, durch welche die Drehung derselben derart gesteuert werden kann, daß die Schuhstellung entsprechend ein- bzw. nachgestellt wird.

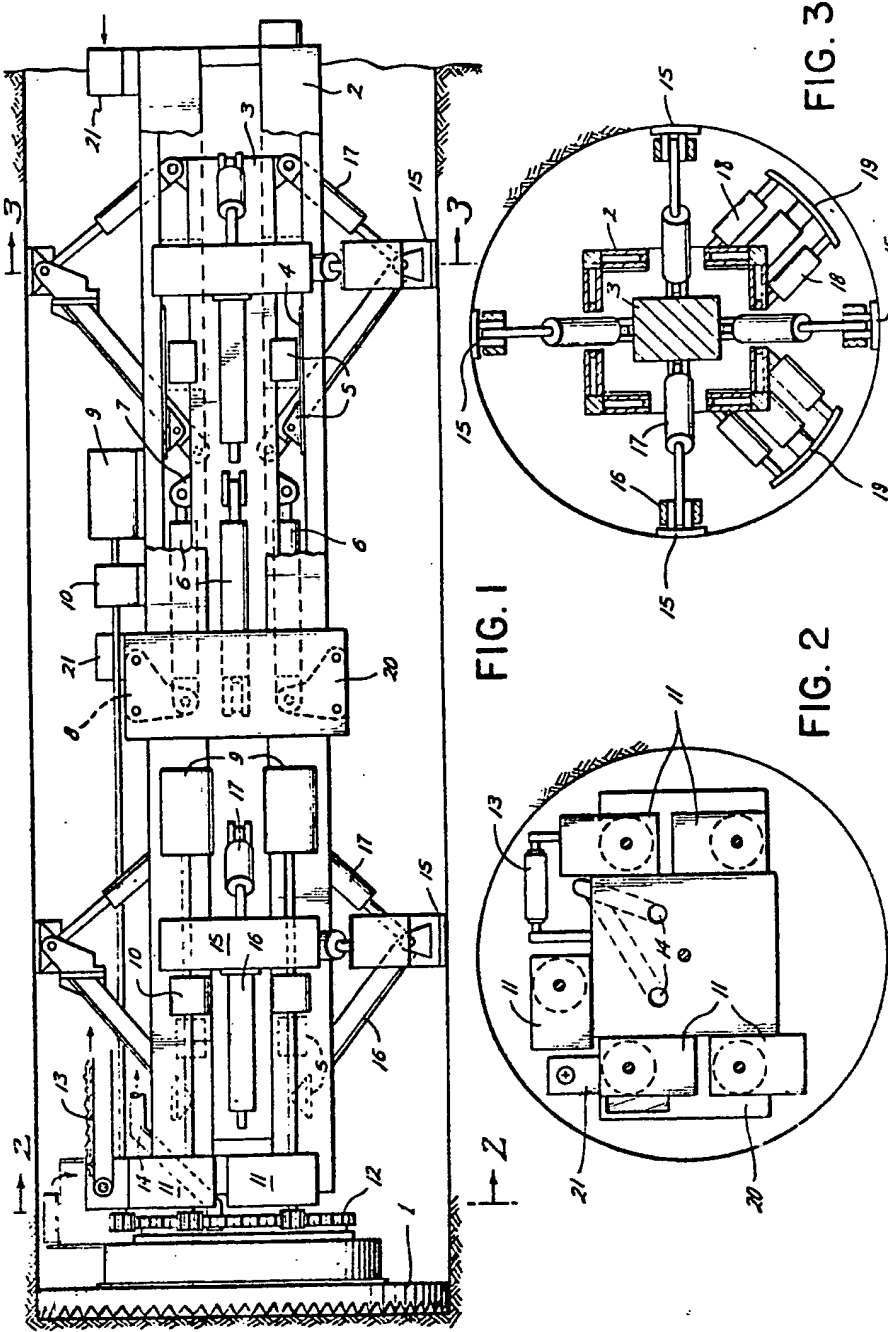
009845/0531

*18*  
Leerseite

19 1 3-04 AT: 26.03.1967 DT: 05.11.1 71

21

1655736



009845/0521

ORIGINAL INSPECTED

1658736

19

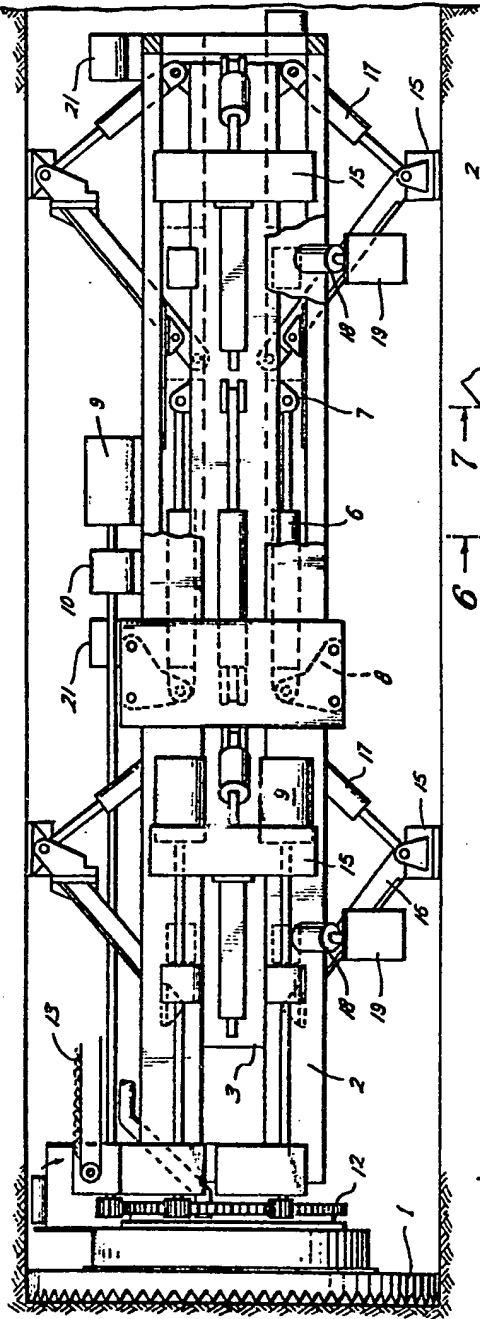


FIG. 4

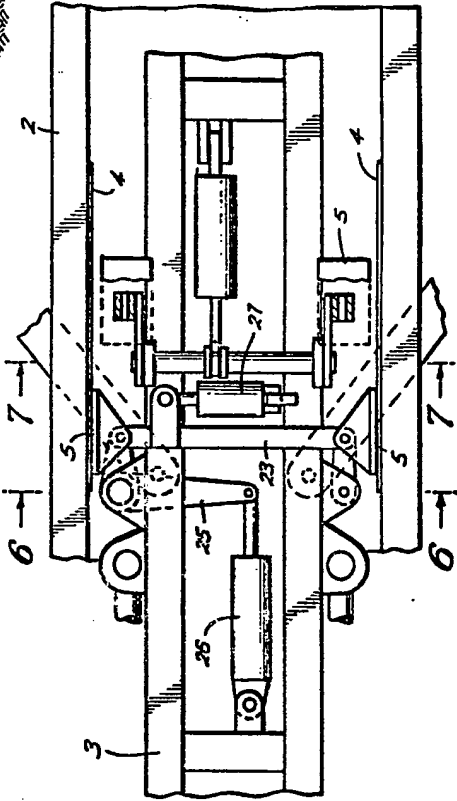


FIG. 5

009845/0531

1658736

20

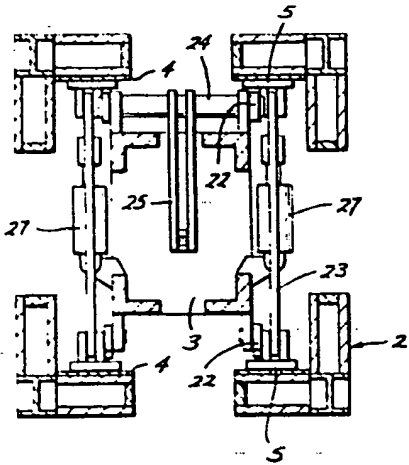


FIG. 6

FIG. 7

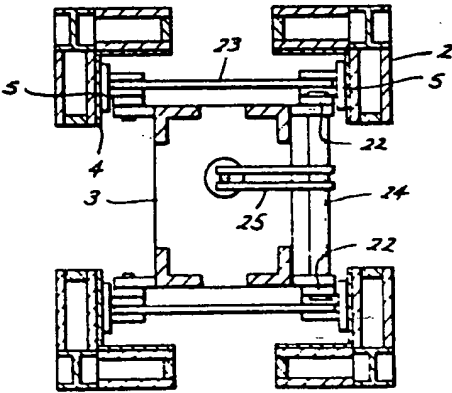
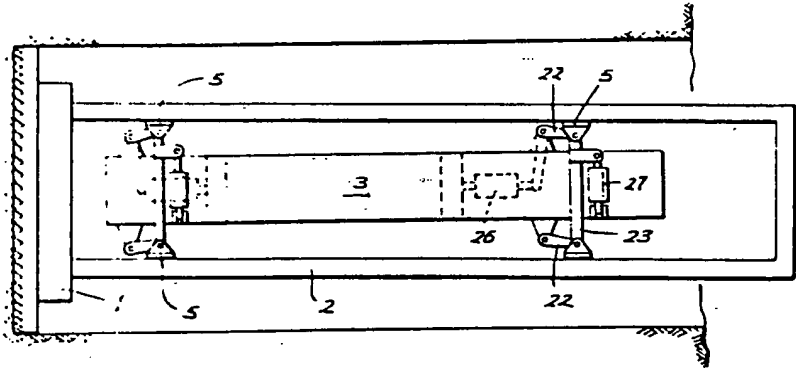


FIG. 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**